

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI
(c) 2003 Thomson Derwent. All rts. reserv.

011507430 **Image available**

WPI Acc No: 1997-485344/ 199745

XRPX Acc No: N97-404580

Low power printer - has controller that controls scanning and recording of recording head based on output of decision circuit which determines if recording data of one unit differ from data set based on pixel counter output signal

Patent Assignee: CANON KK (CANO)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9226185	A	19970902	JP 9634923	A	19960222	199745 B

Priority Applications (No Type Date): JP 9634923 A 19960222

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9226185	A	14	B41J-005/30	

Abstract (Basic): JP 9226185 A

The printer includes an input device which performs the input of recording data from an external device. A line buffer stores the recording data corresponding to different recording values recorded in one scanning of a recording head (IJH) in a memory medium as one unit. The stored recording data in the line buffer are divided into several segments by a dividing circuit.

The number of pixels corresponding to the divided data are counted by a counter which generates a recording operation for every segment. A scanning decision circuit determines whether the recording data of one unit differ from the data set according to the counting result of the counter. Based on the result of the scanning decision circuit, the scanning and recording of the recording head is regulated by a controller.

ADVANTAGE - Minimises power consumption since recording head is driven in one recording operation, thus reducing cost and size of printer. Prevents reduction in quality of recording image. Improves recording speed of several pixels of recording data.

Dwg.2/14

Title Terms: LOW; POWER; PRINT; CONTROL; CONTROL; SCAN; RECORD; RECORD; HEAD; BASED; OUTPUT; DECIDE; CIRCUIT; DETERMINE; RECORD; DATA; ONE; UNIT; DIFFER; DATA; SET; BASED; PIXEL; COUNTER; OUTPUT; SIGNAL

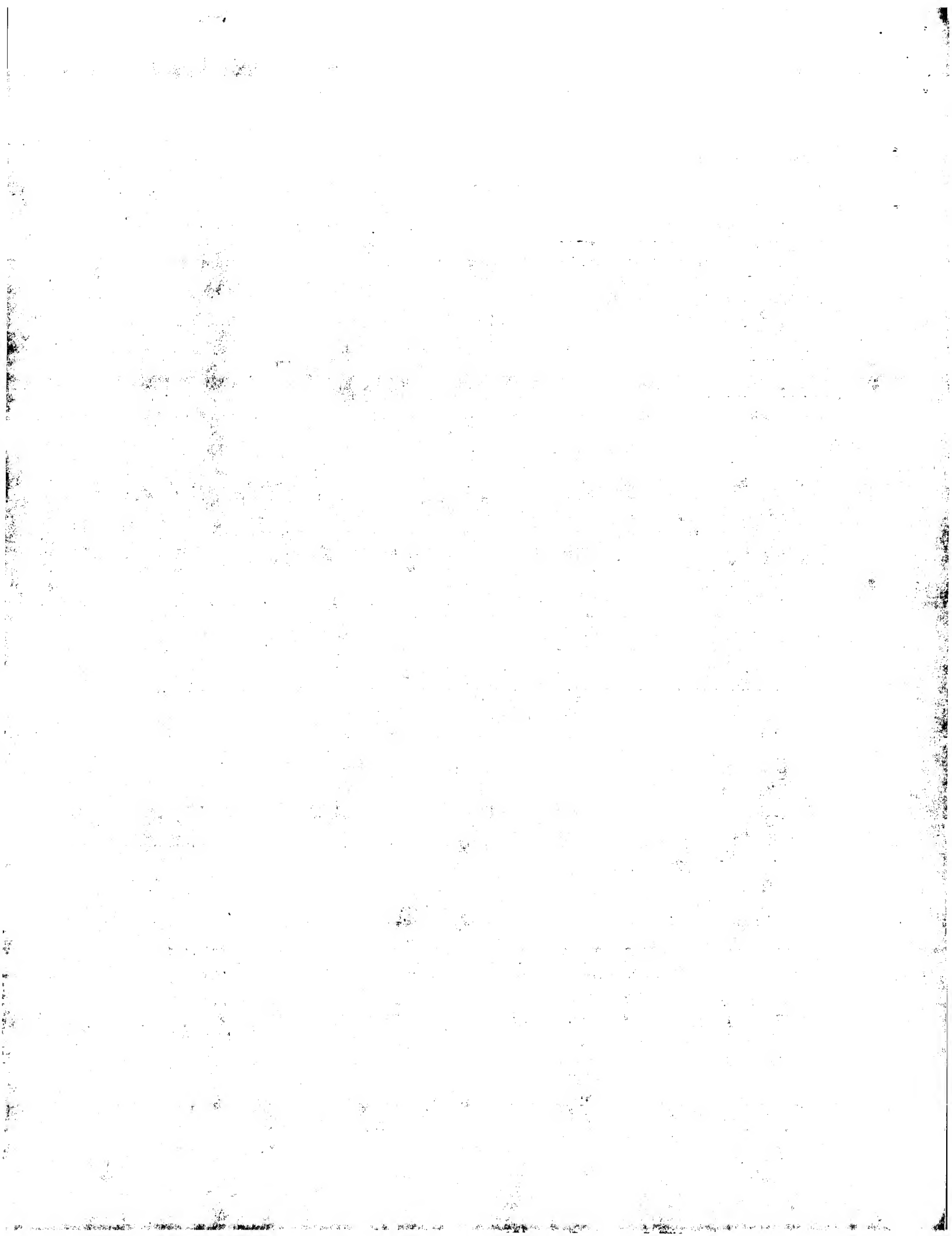
Derwent Class: P75; T01; T04

International Patent Class (Main): B41J-005/30

International Patent Class (Additional): G06F-003/12

File Segment: EPI; EngPI

Manual Codes (EPI/S-X): T01-C05A; T04-G02; T04-G03; T04-G10A



(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-226185

(43)公開日 平成9年(1997)9月2日

(51)Int.Cl. ^a	識別記号	序内整理番号	F I	技術表示箇所
B 4 1 J	5/30		B 4 1 J 5/30	Z
G 0 6 F	3/12		G 0 6 F 3/12	L

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 14 頁)

(21)出願番号 特願平8-34923

(22)出願日 平成8年(1996)2月22日

(71)出願人 000001007

キヤノン株式会社

東京都大田区下丸子3丁目30番2号

(72)発明者 高柳 義章

東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キヤ
ノン株式会社内

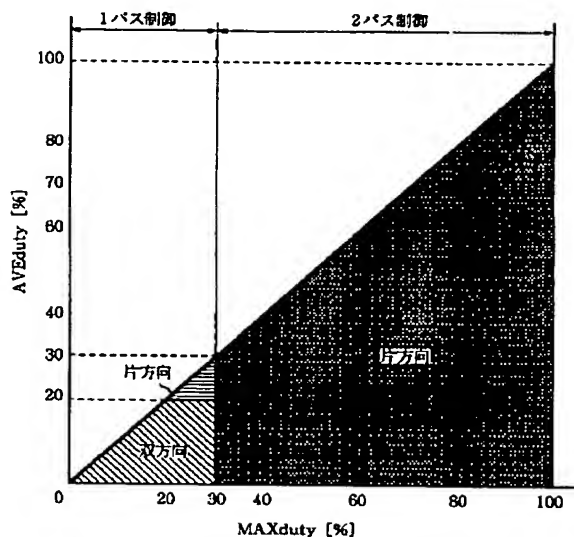
(74)代理人 弁理士 大塚 康徳 (外1名)

(54)【発明の名称】 記録方法及びその記録装置

(57)【要約】

【課題】 記録品質を高品位に維持しつつ、且つ、装置の電源容量の削減が可能な記録方法及びその装置を提供する。

【解決手段】 ラインバッファに格納されたデータを複数のセグメントに分割し、前後に隣接する2つのセグメントから平均有効画素率を求める。そして、記録バンドに関して、最大平均有効画素率 (MAX duty) を求め、その値が所定の閾値以上であるかどうかを比較する。そして、その比較結果に従って、そのバンドに関する記録を複数回のキャリッジ走査に分けて行うかどうかを制御する。さらに、そのバンドを1パス制御によって記録を行う場合には、1バンド全体に関する平均有効画素率 (AVE duty) を求め、その値に従って、往復記録を行うが或は往路記録のみとするかを決定する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 複数の記録要素を備え、前記複数の記録要素に通電することで記録が可能な記録ヘッドを往復走査して、記録媒体に記録を行う記録装置であって、記録データを外部装置より入力する入力手段と、前記記録ヘッドの1走査によって記録される記録長に対応する記録データを一単位として格納する記憶手段と、前記一単位分の記録データを複数の区画に分割する分割手段と、前記分割手段によって分割された区画毎に、記録動作を発生させるデータに対応した画素数を計数する計数手段と、前記計数手段による計数結果に従って、前記一単位の記録データを何回の記録ヘッドの走査によって記録するかを決定する決定手段と、前記決定手段による決定結果に基づいて、前記記録ヘッドを走査して記録を行うように制御する第1制御手段とを有することを特徴とする記録装置。

【請求項2】 前記分割された複数の区画各々に関し、隣接する2つの区画毎に、前記計数手段によって計数された画素数を平均する第1平均化手段をさらに有することを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項3】 前記決定手段は、前記第1平均化手段によって平均化された画素数から最大の画素数を算出する最大値算出手段と、前記最大値算出手段によって得られた最大値と第1閾値とを比較する第1比較手段と、前記第1比較手段の比較結果に従って、前記一単位の記録データを、前記記録ヘッドの1回の走査、或は、2回の走査で記録するかを選択する選択手段とを有することを特徴とする請求項2に記載の記録装置。

【請求項4】 前記選択手段は、前記最大値が前記第1閾値以上の場合に、前記記録ヘッドの2回の走査による記録を選択し、一方、前記最大値が前記第1閾値未満の場合に、前記記録ヘッドの1回の走査による記録を選択することを特徴とする請求項3に記載の記録装置。

【請求項5】 前記分割された複数の区画各々に関して得られる前記計数手段によって計数された画素数を平均する第2平均化手段と、前記第2平均化手段によって得られた平均値と第2閾値とを比較する第2比較手段と、前記第2比較手段による比較結果に従って、前記記録ヘッドの走査の往路・復路夫々で記録を行わせるか、或は、往路のみで記録を行わせるかを制御する第2制御手段とをさらに有することを特徴とする請求項2に記載の記録装置。

【請求項6】 前記第2制御手段は、前記第2平均化手段によって得られた平均値が前記第2閾値以上の場合に前記記録ヘッドの走査の往路・復路夫々で記録を行わせるよう制御し、一方、前記第2平均化手段によって得ら

れた平均値が前記第2閾値未満の場合に前記記録ヘッドの走査の往路のみで記録を行わせるよう制御することを特徴とする請求項5記載の記録装置。

【請求項7】 前記記憶手段は、前記一単位分の記録データを格納するデータバッファを少なくとも2個備えていることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項8】 前記記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドであることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項9】 前記記録ヘッドは、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えていることを特徴とする請求項1に記載の記録装置。

【請求項10】 複数の記録要素を備え、前記複数の記録要素に通電することで記録が可能な記録ヘッドを往復走査して、記録媒体に記録を行う記録方法であって、記録データを外部より入力する入力工程と、前記記録ヘッドの1走査によって記録される記録長に対応する記録データを一単位として記憶媒体に格納する格納工程と、前記一単位分の記録データを複数の区画に分割する分割工程と、前記分割工程において分割された区画毎に、記録動作を発生させるデータに対応した画素数を計数する計数工程と、前記計数工程における計数結果に従って、前記一単位の記録データを何回の記録ヘッドの走査によって記録するかを決定する決定工程と、前記決定工程における決定結果に基づいて、前記記録ヘッドを走査して記録を行うように制御する制御工程とを有することを特徴とする記録方法。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は記録方法及びその装置に関し、特に、複数の記録素子を有する記録ヘッドを備えたプリンタの低パワー化を実現する記録方法及びその装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 従来のシリアルプリンタには、記録方式として熱転写方式やインクジェット方式などを用いたものが存在する。これらの装置はそれぞれ、複数の記録素子列を有し、それらの記録素子列を記録用紙の搬送方向に平行に配置した記録ヘッドをその搬送方向とは垂直に走査することにより、記録用紙に記録を行う。

【0003】 ところで、昨今、記録速度の高速化を達成するために、記録ヘッドに内蔵する記録素子の数を増加させ、1回の記録ヘッドによる記録幅を大きくする傾向（記録ヘッドの記録幅の拡大）が著しい。一方、こうした記録ヘッドの記録幅の拡大に伴って、記録ヘッドを駆

動させる電源の容量も増大させる必要や、記録ヘッド外形の大型化、装置のコストアップなども生じている。

【0004】さて、最近ではスイッチング電源技術の進歩により、小型、高効率、高パワーのスイッチングアダプタが普及してきているが、こうしたアダプタは従来のトランス方式のACアダプタに比較して高価である。

【0005】上述のような電源容量の増大の要求は、全

$$P_n = (I \cdot V \cdot n) \cdot (T \cdot f) \cdot Z$$

となる。ここで、 I は各記録素子に流れる矩形パルス電流の電流値、 V はその電流電圧値である。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】式(1)から理解されるように、電源(P_n)は記録ヘッドのノズル数(n)が増えるほど、また、吐出周波数 f が増すほど、更に平均濃度が増えるほど大きくなることが分かる。従って、高速記録のための記録ヘッドの記録素子数を増やすこと(多ノズル化)を達成しつつ、一方で、要求される電源容量を低減するには、 I 、 V 、 f 、 Z 、 T の値を減らすことが必要であるが、 Z は記録画像に固有の値であり、 f の低下は記録速度の低下を招くために、 f を減らすことは望ましくない。

【0007】更に、記録ヘッドには記録品質を向上させるために保温ヒータを有するものもあり、例えば、記録ヘッドの温度を一定に保つことにより、インクの吐出量を一定に維持するなどの制御を行っている。特に、装置が低温の環境下におかれる時には、記録動作実行中にも保温用ヒータを並行して駆動する場合もあり、そのヒータを駆動すると、本来のインク吐出用の素子の加熱に加えヒータへの加熱が重畳され、大きな電力が必要になる。

【0008】従って、高速記録を達成しつつ、一方で、電源容量を低減することは容易ではない。

【0009】本発明は上記従来例に鑑みてなされたもので、記録品質を高品位に維持しつつ、且つ、装置の電源容量の削減が可能な記録方法及びその装置を提供することを目的としている。

【0010】

【課題を解決するための手段】上記目的を達成するために、本発明の記録装置は、以下のような構成からなる。

【0011】即ち、複数の記録要素を備え、前記複数の記録要素に通電することで記録が可能な記録ヘッドを往復走査して、記録媒体に記録を行う記録装置であって、記録データを外部装置より入力する入力手段と、前記記録ヘッドの1走査によって記録される記録長に対応する記録データを一単位として格納する記憶手段と、前記一単位分の記録データを複数の区画に分割する分割手段と、前記分割手段によって分割された区画毎に、記録動作を発生させるデータに対応した画素数を計数する計数手段と、前記計数手段による計数結果に従って、前記一単位の記録データを何回の記録ヘッドの走査によって記

て、記録ヘッドの記録幅の拡大に伴って生じる記録に必要とされる電源の増大に起因している。即ち、記録素子数が増えることにより、単位時間内に駆動しなければならない記録素子数が増加するためである。例えば、平均 Z (%)の濃度の画像を、 n ノズルのインクジェット記録ヘッドで、吐出周波数 f [Hz]、駆動パルス幅 T (sec)で記録する場合に必要なとされる電源(P_n)は、

$$(1)$$

録するかを決定する決定手段と、前記決定手段による決定結果に基づいて、前記記録ヘッドを走査して記録を行うように制御する第1制御手段とを有することを特徴とする記録装置を備える。

【0012】また他の発明によれば、複数の記録要素を備え、前記複数の記録要素に通電することで記録が可能な記録ヘッドを往復走査して、記録媒体に記録を行う記録方法であって、記録データを外部より入力する入力工程と、前記記録ヘッドの1走査によって記録される記録長に対応する記録データを一単位として記憶媒体に格納する格納工程と、前記一単位分の記録データを複数の区画に分割する分割工程と、前記分割工程において分割された区画毎に、記録動作を発生させるデータに対応した画素数を計数する計数工程と、前記計数工程における計数結果に従って、前記一単位の記録データを何回の記録ヘッドの走査によって記録するかを決定する決定工程と、前記決定工程における決定結果に基づいて、前記記録ヘッドを走査して記録を行うように制御する制御工程とを有することを特徴とする記録方法を備える。

【0013】

【発明の実施の形態】以上の構成により本発明は、複数の記録要素を備え、前記複数の記録要素に通電することで記録が可能な記録ヘッドを往復走査して、記録媒体に記録を行う際に、記録データを外部より入力し、記録ヘッドの1走査によって記録される記録長に対応する記録データを一単位として記憶媒体に格納し、その一単位分の記録データを複数の区画に分割し、その分割された区画毎に、記録動作を発生させるデータに対応した画素数を計数し、その計数結果に従って、一単位の記録データを何回の記録ヘッドの走査によって記録するかを決定し、その決定結果に基づいて、記録ヘッドを走査して記録を行うように制御するよう動作する。

【0014】ここで、以上の制御は、さらに具体的には、その分割された複数の区画各々に関し、隣接する2つの区画毎に、計数された画素数を平均し、その平均化された画素数から最大の画素数を算出し、その最大値と第1閾値とを比較し、その比較結果に従って、一単位の記録データを、記録ヘッドの1回の走査、或は、2回の走査で記録するかを選択するようにしても良い。

【0015】その選択においては、その最大値が第1閾値以上の場合に、記録ヘッドの2回の走査による記録を、一方、その最大値が第1閾値未満の場合に、記録ヘ

ッドの1回の走査による記録がなされるように制御される。

【0016】これに加えて、分割された複数の区画各々に関して得られる計数された画素数を平均し、その平均値と第2閾値とを比較し、その比較結果に従って、記録ヘッドの走査の往路・復路夫々で記録を行わせるか、或は、往路のみで記録を行わせるかを制御するようにしても良い。ここで、得られた平均値が第2閾値以上の場合に記録ヘッドの走査の往路・復路夫々で記録を行わせるよう制御し、一方、その得られた平均値が第2閾値未満の場合に記録ヘッドの走査の往路のみで記録を行わせるよう制御する。

【0017】また、前記の記憶媒体は、一単位分の記録データを格納するデータバッファを少なくとも2個備えているように構成する。

【0018】さらに、上記の記録ヘッドは、インクを吐出して記録を行うインクジェット記録ヘッドでも良いし、或は、熱エネルギーを利用してインクを吐出する記録ヘッドであって、インクに与える熱エネルギーを発生するための熱エネルギー変換体を備えているても良い。

【0019】以下添付図面を参照して本発明の好適な実施の形態について詳細に説明する。

【0020】<装置本体の概略説明>図1は、本発明の代表的な実施形態であるインクジェットプリンタIJRAの構成の概要を示す外観斜視図である。図1において、駆動モータ5013の正逆回転に連動して駆動力伝達ギア5009～5011を介して回転するリードスクリュー5005の螺旋溝5004に対して係合するキャリッジHCはピン（不図示）を有し、ガイドレール5003に支持されて矢印a、b方向を往復移動する。キャリッジHCには、記録ヘッドIJHとインクタンクITとを内蔵した一体型インクジェットカートリッジIJCが搭載されている。5002は紙押え板であり、キャリッジHCの移動方向に互って記録用紙Pをプラテン5000に対して押圧する。5007、5008はフォトカブラで、キャリッジのレバー5006のこの域での存在を確認して、モータ5013の回転方向切り換え等を行うためのホームポジション検知器である。5016は記録ヘッドIJHの前面をキャップするキャップ部材5022を支持する部材で、5015はこのキャップ内を吸引する吸引器で、キャップ内開口5023を介して記録ヘッドIJHの吸引回復を行う。5017はクリーニングブレードで、5019はこのブレードを前後方向に移動可能にする部材であり、本体支持板5018にこれらが支持されている。ブレードは、この形態でなく周知のクリーニングブレードが本例に適用できることは言うまでもない。又、5021は、吸引回復の吸引を開始するためのレバーで、キャリッジと係合するカム5020の移動に伴って移動し、駆動モータからの駆動力がクラッチ切り換え等の公知の伝達機構で移動制御される。

【0021】これらのキャッピング、クリーニング、吸引回復は、キャリッジがホームポジション側の領域に来た時にリードスクリュー5005の作用によってそれらの対応位置で所望の処理が行えるように構成されているが、周知のタイミングで所望の動作を行うようにすれば、本例にはいずれも適用できる。

【0022】また、このプリンタは、後述する制御回路の制御によって、キャリッジHC往復走査時において、その往路と復路の両方において記録動作を行うこともできるし、或は、その往路時のみにおいて記録動作を行うこともできる。また、このプリンタは、複数回のキャリッジHC走査によって、後述する1つのラインバッファに格納されたデータの記録を完了させるように記録動作を制御する、所謂、マルチパス制御による記録動作を行うこともできる。

【0023】<制御構成の説明>次に、上述した装置の記録制御を実行するための制御構成について説明する。図2はインクジェットプリンタIJRAの制御回路の構成を示すブロック図である。制御回路を示す図2において、1700は記録信号を入力するインタフェース、1701はMPU、1702はMPU1701が実行する制御プログラムを格納するROM、1703は各種データ（上記記録信号や記録ヘッドIJHに供給される記録データ等）を保存しておくDRAMである。1704は記録ヘッドIJHに対する記録データの供給制御を行うゲートアレイ（G. A.）であり、インタフェース1700、MPU1701、DRAM1703間のデータ転送制御も行う。1710は記録ヘッドIJHを搬送するためのキャリアモータ、1709は記録紙搬送のための搬送モータである。1705は記録ヘッドIJHを駆動するヘッドドライバ、1706、1707はそれぞれ搬送モータ1709、キャリアモータ1710を駆動するためのモータドライバである。

【0024】上記制御構成の動作を説明すると、インタフェース1700に記録信号が入るとゲートアレイ1704とMPU1701との間で記録信号がプリント用の記録データに変換される。そして、モータドライバ1706、1707が駆動されると共に、ヘッドドライバ1705に送られた記録データに従って記録ヘッドIJHが駆動され、記録が行われる。

【0025】図3は、この実施形態で使用する記録ヘッドIJHのノズル構成を示す図である。図3に示すように、記録ヘッドIJHは、記録用紙の搬送方向に平行に360dpi（ドット／インチ：dot per inch）の空間密度で128個のノズルを有している。

【0026】図4は記録ヘッドIJHが記録に用いるラインバッファの構成を示す図である。このようなラインバッファに必要な領域は、DRAM1703内に割り当てられる。図4に示すように、この実施形態では2つのラインバッファ（ラインバッファ1と2）を使用するダ

ブルバッファの構成をしている。これら2つのラインバッファは夫々、記録ヘッドI J Hの走査方向（主走査方向）に2880ドット、記録用紙の搬送方向（副走査方向）に128ドット分、即ち、1ドット（1画素）＝1ビットとすれば、 $2880 \times 128 / 8 = 46080$ バイトの記録データを格納できる。さらに、これら2つのラインバッファに格納されるデータは各ラインバッファ毎に、副走査方向に関して8ドット（1バイト）単位に、主走査方向に関しては1ドット毎に分割され、各分割されたブロックには、図4に示す各ラインバッファの左上から順にアドレスが付されている。図4に示したブロック各々に付された値は、そのアドレス番号を16進表現したものの下位アドレスを示している。

【0027】図5は、図4に示したダブルバッファに格納されるデータと、そのデータが記録される記録用紙との対応関係を示す図である。既に述べたように、ラインバッファの主走査方向に関して格納されるデータは2880ドットなので、これを360dpiの記録密度で記録すると、有効記録長は203.2mmとなる。これを、プリンタI J R Aは記録ヘッドI J Hを460msの速さで走査すると、その1走査により副走査方向に関し、128ドット分の幅で記録がなされる。以下、記録ヘッドI J Hの1走査によって記録される領域をバンドという。この各バンドは、図5に示すように、後述する処理のため、主走査方向に関して、16個のセグメントに等分割され、夫々のセグメントにセグメント番号が付される。従って、1つのセグメントには主走査方向に180ドット、副走査方向に128ドットのデータを含んでいる。また、1セグメントの領域を記録するのに要する時間は、31.5msである。

【0028】この実施形態では、図5に示す例えば描画エリア1にラインバッファ1の内容を記録中に、ラインバッファ2に描画エリア2に対応する記録するデータが格納される。同様に、ラインバッファ2の内容を記録中には、ラインバッファ1には次に記録するデータが格納される。

【0029】ところで、図1に示したプリンタでは、図3に示すような構成の128ノズルを有した記録ヘッドI J Hを使用し、このヘッドを電源電圧24V、パルス電流200mA、周波数6.25KHz、駆動パルス幅5μsecで駆動する。この時、1走査に含まれる全画素に対してインク吐出が発生するような記録を行うと、記録ヘッドでの消費電力はDC-DCコンバータ或いはスイッチング電源などの効率ηを例えば80%と仮定すると、実際に電源の入力から見たときに消費される電力は約29ワットとなる。

【0030】図6は、記録ヘッドI J Hのシリコン基板をベースとする回路基板の構成を示す図であり、図7は図6において“B”と符号が付された領域の回路基板の拡大図である。図6～図7において、41はシリコン基

板、42はアルミニウムの蛇行パターンを利用した温度センサ、43は128個の加熱素子群、44はワイヤボンディング用のパッド、45は各加熱素子に備えられたヒータ、46はインク供給路、48は保温ヒータである。このような構成から明らかなように、この実施形態では、記録品位向上のために、記録ヘッドI J Hの温度制御を行っている。

【0031】温度センサ42はアルミニウムの抵抗温度係数を利用して、回路基板の温度を検出する。具体的には温度が上昇すると、アルミニウムの抵抗値が一定の割合で増加する。この特性を利用して、回路基板の温度を検出し、記録動作実行中にこれが一定の温度（例えば40℃）に保たれる様に制御する。これは、一般には、回路基板の温度が高くなると、インクの吐出量が増加する傾向を補正する必要があるためであり、回路基板の温度を一定に制御することにより、常にインクの吐出量を一定に維持する目的がある。これにより、温度変化によっても温度変動のない高品位な記録が維持されるのである。

【0032】さて、この実施形態で使用するようなプリンタでは、この他にロジック動作用の電源（通常5V）、搬送モータ1709及びキャリアモータ1710駆動用の電源（記録ヘッド駆動用の電源と共通化してもよい）などが必要であり、これらを含めると電源に求められる総合電力は35～40Wとなってしまう。こうした電力を安価なACアダプタなどにより提供することは、ACアダプタのサイズが大型化したり、その重量が重くなるため実用的ではない。従って、こうした電源を実現するためには、通常、スイッチング方式のアダプタを使用することになるが、こうしたアダプタを用いるとその小型化は達成するものの、コスト的には高価なものとなるのが従来からの問題点であった。

【0033】このような問題を解決するために、この実施形態では、図5に示したようなセグメント単位に記録データを扱う。即ち、各バンドの各セグメント単位に、有効画素率、又は、有効ドット数を算出又はカウントする。ここでいう、有効画素率或は有効ドット数とは、各セグメントが含む全画素（この実施形態では、23040ドット（＝180×128ドット））の内、何%の画素がインク吐出が必要な画素であるかを示す割合或はその画素数のことである。従って、例えば、有効画素率が100%であることは、該当するセグメントの全画素がインク吐出を必要とする画素であることを示す。

【0034】図8は、記録用紙上の描画エリア（各エリアが1バンドに相当する）1～4に含まれる各セグメントの有効画素率の例を示す図である。

【0035】図8において、描画エリア1のセグメント8と描画エリア2のセグメント2はその有効画素率が100%（即ち、そのセグメント内は真っ黒）、描画エリア1及び2のセグメント6は共にその有効画素率50%

(即ち、そのセグメント内はハーフトーン)、描画エリア1のセグメント10~11と描画エリア2のセグメント11~12はその有効画素率が35%以上(50%未満)、描画エリア2のセグメント8と10はその有効画素率が35%未満となっている。

【0036】また、描画エリア1と2のセグメント4~5は夫々、2つのセグメントに渡って真っ黒の領域が存在する。しかし、これらの領域は夫々のセグメント単位で考えると、その有効画素率は、図8が示すように、35%以上(50%未満)程度である。また、描画エリア1と2のセグメント13には夫々、部分的に真っ黒の領域が存在する。その有効画素率は、図8が示すように、35%未満となっている。ここで、セグメント内に部分的に真っ黒の領域が存在する場合の、そのセグメントの有効画素率は、主走査方向に関するセグメント幅(a)と主走査方向に関する真っ黒な領域の幅(b)との比で求めている。

【0037】次に、以上のような構成をもつプリンタを用いて行う記録制御処理について、図9に示すフローチャートを参照して説明する。なお、以上の構成ではこのプリンタはダブルバッファ制御を行っているが、その制御は公知であるため、ここでは、説明を簡単にするために、その制御については触れない。

【0038】まず、ステップS10ではホストコンピュータ(不図示)からインタフェース1700を介してラインバッファにデータを入力する。次に、ステップS20ではそのラインバッファの各セグメント毎に有効画素率(数)(X_i : $i=1, 16$)を算出する。さらに、ステップS30では、図10に示すように、隣接するセグメント(主走査方向に関して前後関係にある)の有効画素率(数)の平均($AVE X_i$: $i=1, 15$)を求め、ステップS40では、これらの平均有効画素率(数)の最大値($MAX duty$)を求める。

【0039】次に、ステップS50ではその最大値($MAX duty$)を所定の閾値(ここでは、30%)と比較する。ここで、 $MAX duty \geq 30\%$ であれば処理はステップS60に進み、図11に示すように、そのラインの記録動作を2パス制御とするように記録モードを設定して記録動作を実行する。一方、 $MAX duty < 30\%$ であれば、やはり図11に示すように、そのラインの記録動作を1パス制御とするように記録モードを設定し、処理はステップS70に進む。そして、ステップS70では、平均有効画素率(数)から、1バンド全体の平均有効画素率($AVE duty$)を求める。

【0040】ここでいう、1パス制御及び2パス制御とは、各ラインバッファに格納されたデータに基づく記録動作を各々、1回、2回のキャリッジ走査で完了させるようにノズルからのインク吐出を制御する記録制御のことである。

【0041】例えば、2パス制御の場合、ラインバッ

ファ1、2に格納されたデータは、まず1回目のキャリッジ走査では、図12に示すように、各画素の内、黒で示した画素に対応する内容を記録し、2回目のキャリッジ走査では、白で示す画素に対応する内容を記録する。図12に示す例では、1回目の記録に用いられる画素と2回目の記録に用いられる画素との関係は、千鳥格子のようになっているが、それ以外の組合わせも可能であることは言うまでもない。

【0042】ところで、以上のようにラインバッファを複数のセグメントに分割し、その前後のセグメントの有効画素率(数)の平均から記録モードを決定することには次のような利点がある。

【0043】例えば、プリンタの電源としてACアダプタ又は本体内蔵のドロップ・タイプの電源を使用する場合、図6の描画エリア2の真っ黒の領域などを記録すると、記録ヘッドの全ノズルのヒータに通電する必要があるため、電源出力が許容値レベル以下に低下し、例えば、記録用紙搬送用またはキャリッジ走査用のステッピングモータなどが正常に動作しなくなったり、記録ヘッドの駆動電圧が低下して記録動作が正常に行えなくなったり、或いは、最悪の場合には装置全体が動作しなくなったりする可能性がある。従って、記録濃度の高い(即ち、有効画素率の高い)セグメントが存在するときには、そのラインバッファに格納されたデータに基づく記録動作を2回のキャリッジ走査に分けることにより、電源出力の低下を防止している。

【0044】このような制御に必要なステップS50における閾値は、図8の描画エリア2に示すような真っ黒の記録がどの程度の期間連続して続くと、電源出力の低下による前述のような機能障害が発生するかを考慮して決定される。例えば、真っ黒の記録が主走査方向に100ドット連続して続くと機能障害が生じる場合、図13に示すように、この100ドットが2つのセグメントに渡る場合を考慮すると、各セグメントについての閾値は50ドット(有効画素率で言えば、27.8%)に設定しなければならない。しかしながら、このような考え方によれば、図14に示すように、1つのセグメントに独立に50ドット連続する真っ黒な領域が存在するものの、その前後のセグメントにはインク吐出を伴う領域がない場合(即ち、空白域の場合)でも、記録制御はそのバンドに関しては2パス制御となり、そのバンドに対する記録速度は半減する。

【0045】従って、この実施形態では、前述したように、主走査方向に隣接する前後のセグメントの有効画素率(数)の平均を求め、1ラインに関する平均有効画素率の最大値に着目してそのバンドに関する記録制御の方法を決定している。こうすることにより、例えば、図13に示すような真っ黒の領域が存在する場合には、2つのセグメントの平均有効画素率がその幅にして50ドットとなるために、2パス制御によって記録動作が実行さ

れることになるが、図14に示すような場合には2つのセグメントの平均有効画素数が閾値（ここでは50ドット幅に相当）に達しないために、1パス制御で記録動作が実行されることになり、性能の低下を招かない。

【0046】説明を図9のフローチャートに戻って続けると、ステップS80では、1バンド全体の平均有効画素率（Ave duty）を別の所定の閾値（ここでは、20%）と比較する。ここで、 $Ave\ duty \geq 20\%$ であれば、処理はステップS90に進み、図11に示すように、1キャリッジ走査の往路のみで記録動作（1パス片方向記録）を行う。これに対して、 $Ave\ duty < 20\%$ であれば、処理はステップS90に進み、図11に示すように、1キャリッジ走査の往路と復路の両方で記録動作（1パス双方向記録）を行う。

【0047】ここでいう、“片方向記録”及び“双方向記録”とは各々、キャリッジ走査の往路に限り記録動作を実施することを、キャリッジ走査は往路と復路の両方において記録動作を実施することを言う。従って、双方向記録を多く行うほうが、プリンタとしての性能（スループット）は向上する。但し、双方向記録では、キャリッジ走査の往路と復路の両方で記録を行うために、電源の平均消費電力が大きくなり、電源部分の温度上昇が大きくなるので、この実施形態では、図11に示すように、記録デューティの小さい（1バンド全体の平均有効画素率の小さい）場合に適用している。

【0048】そして、ステップS60、S90、或は、S100の処理が終了すると処理はステップS110に進み、1ページ分の記録動作を終了したかどうかを調べる。ここで、記録続行と判断されれば、処理はステップS10に戻って上述の処理を繰り返すが、記録動作終了と判断されれば、処理は終了する。

【0049】従って、以上説明した実施形態によれば、ラインバッファを更に小さいセグメントに分割し、そのセグメント単位にインク吐出を起こさせるような（即ち、電力消費を必要とするような）データの割合を求め、その割合に基づいて、各バンド毎に記録モードを切り替えて記録制御を行い、特に、電力消費が大きくなるような記録バンドに関しては複数回のキャリッジ走査に分けてその記録を行うようにしているので、消費電力のピーク値を低下させることが可能になる。これによって、小さな容量の電源を装置に実装することが可能となり、電源の小型化及び低コスト化が一層促進される。更に、1パス制御の場合には、1バンド全体の平均有効画素率から、双方向記録又は片方向記録の選択を行っているため、電源の温度上昇にも配慮しつつも、記録条件によっては記録速度を向上させることができるという利点がある。

【0050】なお、この実施形態では、副走査方向に128個のノズルを有する記録ヘッド、2つのラインバッファを有する構成を例として説明したが、本発明はこれ

によって限定されるものではない。例えば、記録ヘッドのノズル数が、256、512、或いは、1024などでも良いし、また、ラインバッファの数はプリンタとホストを含むシステム全体の性能を考慮し、必要に応じて増すことも可能である。さらに、ラインバッファの副走査方向のサイズは、128ドットであったが、この値は、記録ヘッドのノズル数（記録幅）に応じて変えることができることは言うまでもない。

【0051】また、この実施形態では、所定の1つの閾値により1パス記録と2パス記録との切替えを行ったが、本発明はこれによって限定されるものではない。例えば、複数の閾値を設けることにより、更に多くのパス記録による記録ができるような記録モードを設けることも可能である。

【0052】さらに、この実施形態では、図11に示すように、各ラインバッファのセグメント単位に求めた記録デューティと、各ラインバッファの平均デューティをパラメータとして、記録モードを決定したが、本発明はこれによって限定されるものではない。例えば、記録モードを決定するパラメータとして、記録ヘッドの保温ヒータの消費電力などを加えてもよい。

【0053】以上の実施形態は、特にインクジェット記録方式の中でも、インク吐出を行わせるために利用されるエネルギーとして熱エネルギーを発生する手段（例えば電気熱変換体やレーザ光等）を備え、前記熱エネルギーによりインクの状態変化を生じさせる方式を用いることにより記録の高密度化、高精細化が達成できる。

【0054】その代表的な構成や原理については、例えば、米国特許第4723129号明細書、同第4740796号明細書に開示されている基本的な原理を用いて行うものが好ましい。この方式はいわゆるオンデマンド型、コンティニュアス型のいずれにも適用可能であるが、特に、オンデマンド型の場合には、液体（インク）が保持されているシートや液路に対応して配置されている電気熱変換体に、記録情報に対応して膜沸騰を越える急速な温度上昇を与える少なくとも1つの駆動信号を印加することによって、電気熱変換体に熱エネルギーを発生せしめ、記録ヘッドの熱作用面に膜沸騰を生じさせて、結果的にこの駆動信号に1対1で対応した液体（インク）内の気泡を形成できるので有効である。この気泡の成長、収縮により吐出用開口を介して液体（インク）を吐出させて、少なくとも1つの滴を形成する。この駆動信号をパルス形状をすると、即時適切に気泡の成長収縮が行われるので、特に応答性に優れた液体（インク）の吐出が達成でき、より好ましい。

【0055】このパルス形状の駆動信号としては、米国特許第4463359号明細書、同第4345262号明細書に記載されているようなものが適している。なお、上記熱作用面の温度上昇率に関する発明の米国特許第4313124号明細書に記載されている条件を採用

すると、さらに優れた記録を行うことができる。

【0056】記録ヘッドの構成としては、上述の各明細書に開示されているような吐出口、液路、電気熱変換体の組み合わせ構成（直線状液流路または直角液流路）の他に熱作用面が屈曲する領域に配置されている構成を開示する米国特許第4558333号明細書、米国特許第4459600号明細書を用いた構成も本発明に含まれるものである。加えて、複数の電気熱変換体に対して、共通するスロットを電気熱変換体の吐出部とする構成を開示する特開昭59-123670号公報や熱エネルギーの圧力波を吸収する開口を吐出部に対応させる構成を開示する特開昭59-138461号公報に基づいた構成としても良い。

【0057】さらに、記録装置が記録できる最大記録媒体の幅に対応した長さを有するフルラインタイプの記録ヘッドとしては、上述した明細書に開示されているような複数記録ヘッドの組み合わせによってその長さを満たす構成や、一体的に形成された1個の記録ヘッドとしての構成のいずれでもよい。

【0058】加えて、上記の実施形態で説明した記録ヘッド自体に一体的にインクタンクが設けられたカートリッジタイプの記録ヘッドのみならず、装置本体に装着されることで、装置本体との電気的な接続や装置本体からのインクの供給が可能になる交換自在のチップタイプの記録ヘッドを用いてもよい。

【0059】また、以上説明した記録装置の構成に、記録ヘッドに対する回復手段、予備的な手段等を付加することは記録動作を一層安定にできるので好ましいものである。これらを具体的に挙げれば、記録ヘッドに対してのキャッピング手段、クリーニング手段、加圧あるいは吸引手段、電気熱変換体あるいはこれとは別の加熱素子あるいはこれらの組み合わせによる予備加熱手段などがある。また、記録とは別の吐出を行う予備吐出モードを備えることも安定した記録を行うために有効である。

【0060】さらに、記録装置の記録モードとしては黒色等の主流色のみの記録モードだけではなく、記録ヘッドを一体的に構成するか複数個の組み合わせによってでも良いが、異なる色の複色カラー、または混色によるフルカラーの少なくとも1つを備えた装置とすることもできる。

【0061】以上説明した実施の形態においては、インクが液体であることを前提として説明しているが、室温やそれ以下で固化するインクであっても、室温で軟化もしくは液化するものを用いても良く、あるいはインクジェット方式ではインク自体を30°C以上70°C以下の範囲内で温度調整を行ってインクの粘性を安定吐出範囲にあるように温度制御するものが一般的であるから、使用記録信号付与時にインクが液状をなすものであればよい。

【0062】加えて、積極的に熱エネルギーによる昇温

をインクの固形状態から液体状態への状態変化のエネルギーとして使用せしめることで積極的に防止するため、またはインクの蒸発を防止するため、放置状態で固化し加熱によって液化するインクを用いても良い。いずれにしても熱エネルギーの記録信号に応じた付与によってインクが液化し、液状インクが吐出されるものや、記録媒体に到達する時点では既に固化し始めるもの等のような、熱エネルギーの付与によって初めて液化する性質のインクを使用する場合も本発明は適用可能である。このような場合インクは、特開昭54-56847号公報あるいは特開昭60-71260号公報に記載されるような、多孔質シート凹部または貫通孔に液状または固形物として保持された状態で、電気熱変換体に対して対向するような形態としてもよい。本発明においては、上述した各インクに対して最も有効なものは、上述した膜沸騰方式を実行するものである。

【0063】さらに加えて、本発明に係る記録装置の形態としては、コンピュータ等の情報処理機器の画像出力端末として一体または別体に設けられるものの他、リーダー等と組み合わせた複写装置、さらには送受信機能を有するファクシミリ装置の形態を取るものであっても良い。

【0064】また、本発明は複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、1つの機器からなる装置に適用しても良い。また、本発明はシステム或は装置にプログラムを供給することによって実施される場合にも適用できることは言うまでもない。この場合、本発明に係るプログラムを格納した記憶媒体が本発明を構成することになる。そして、該記憶媒体からそのプログラムをシステム或は装置に読み出すことによって、そのシステム或は装置が、予め定められた仕方で動作する。

【0065】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、複数の記録要素を備え、前記複数の記録要素に通電することで記録が可能な記録ヘッドを往復走査して、記録媒体に記録を行う際に、記録データを外部より入力し、記録ヘッドの1走査によって記録される記録長に対応する記録データを一単位として記憶媒体に格納し、その一単位分の記録データを複数の区画に分割し、その分割された区画毎に、記録動作を発生させるデータに対応した画素数を計数し、その計数結果に従って、一単位の記録データを何回の記録ヘッドの走査によって記録するかを決定し、その決定結果に基づいて、記録ヘッドを走査して記録を行うように制御するので、1回の記録動作において記録ヘッドを駆動するために必要とされる電力を抑えることができるという効果がある。

【0066】これによって、装置に必要とされる電力を供給する電源を小さく抑えることが可能となり、例えば、装置の小型化や装置生産コストの削減に貢献する。

【0067】また、上記の制御によって、記録データが

間引かれる訳ではなく、複数の記録ヘッドの走査に分けて記録が行われるだけなので、記録画像の品質が低下することもないという利点がある。

【0068】さらに、請求項5～6に記載の発明によれば、記録ヘッド各走査当たりの平均画素数に従って、その往復走査各々で記録動作を行うように制御するので、記録データの画素数によってはさらに記録速度を向上させることもできる。

【0069】

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の代表的な実施形態であるインクジェットプリンタIJRAの構成の概要を示す外観斜視図である。

【図2】インクジェットプリンタIJRAの制御回路の構成を示すブロック図である。

【図3】記録ヘッドIJHのノズル構成を示す図である。

【図4】データバッファの構成を示す図である。

【図5】図4に示したダブルバッファに格納されるデータと、そのデータが記録される記録用紙との対応関係を示す図である。

【図6】記録ヘッドIJHのシリコン基板をベースとする回路基板の構成を示す図である。

【図7】図6において“B”と符号が付された領域の回路基板の拡大図である。

【図8】記録用紙上の描画エリア（各エリアが1バンドに相当する）1～4に含まれる各セグメントの有効画素率を示す図である。

【図9】ラインバッファの各セグメントの有効画素率に従う記録制御処理を示すフローチャートである。

【図10】主走査方向に関し、隣接する前後のセグメントの平均有効画素率の算出を説明する図である。

【図11】各ラインの最大有効画素率（MAX duty）と1ライン全体の平均有効画素率（AVE duty）とに従う記録制御の種類を示す図である。

【図12】2バス制御の場合の記録方法の一例を示す図である。

【図13】2つのセグメントに真っ黒な記録部分が跨がる場合を示す図である。

【図14】1つのセグメントにのみ真っ黒な記録部分が存在する場合を示す図である。

【符号の説明】

1700 インタフェース

1701 MPU

1702 ROM

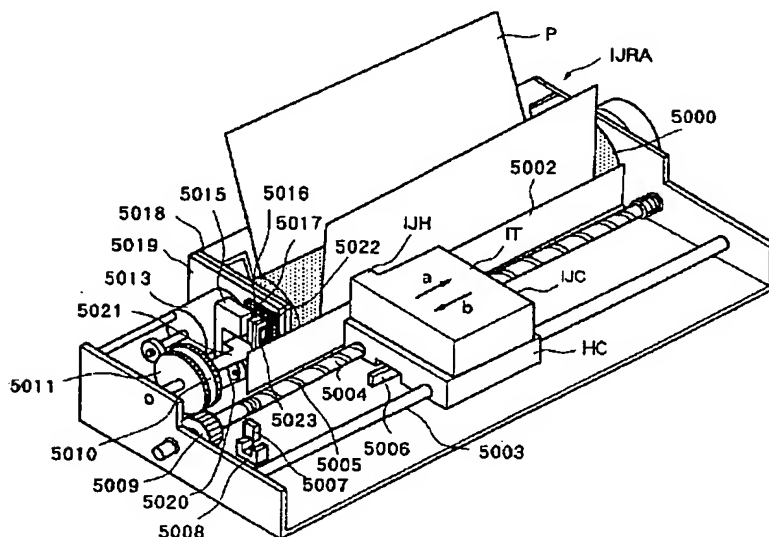
1703 DRAM

1709 搬送モータ

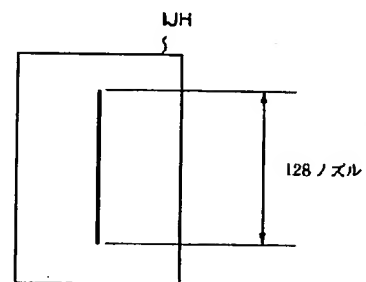
1710 キャリアモータ

IJH 記録ヘッド

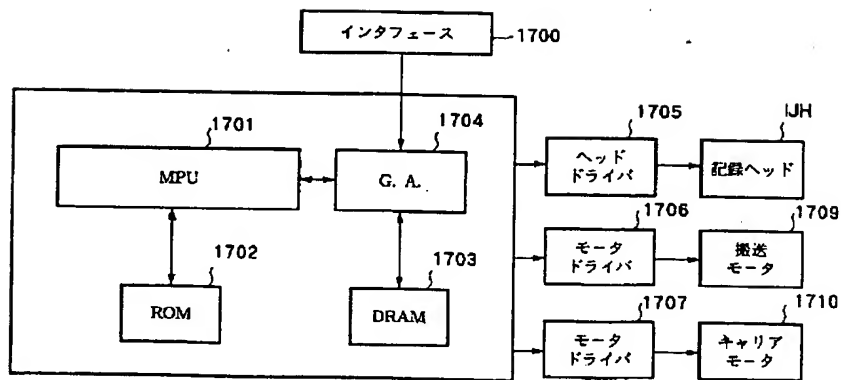
【図1】



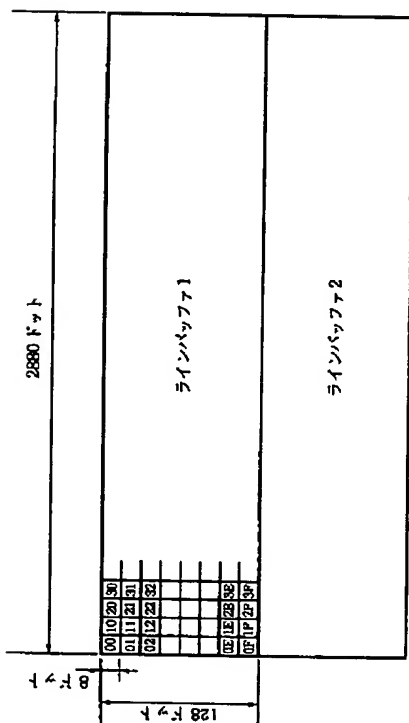
【図3】



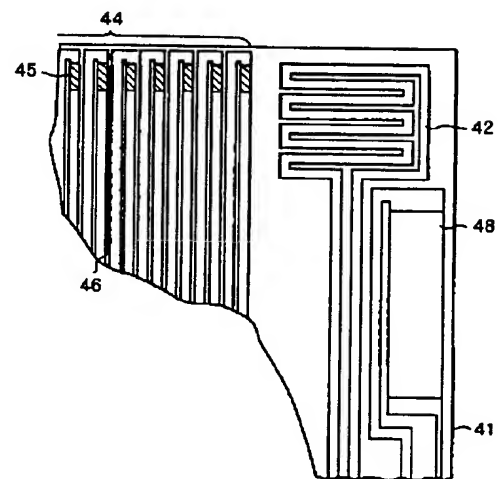
【図2】



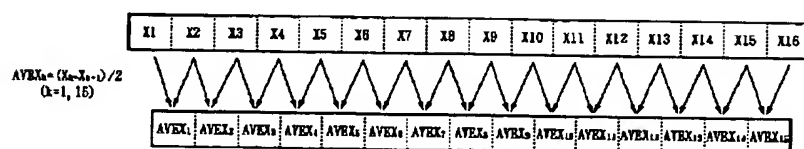
【図4】



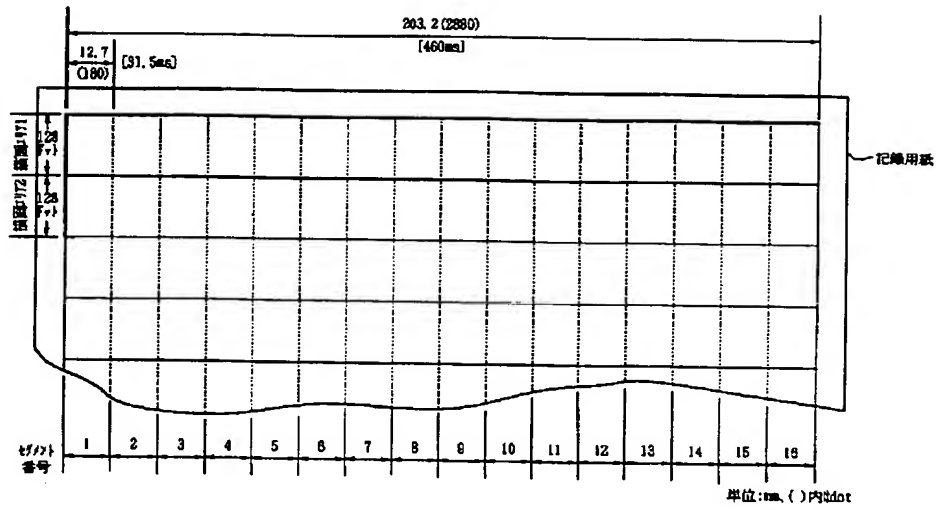
【図7】



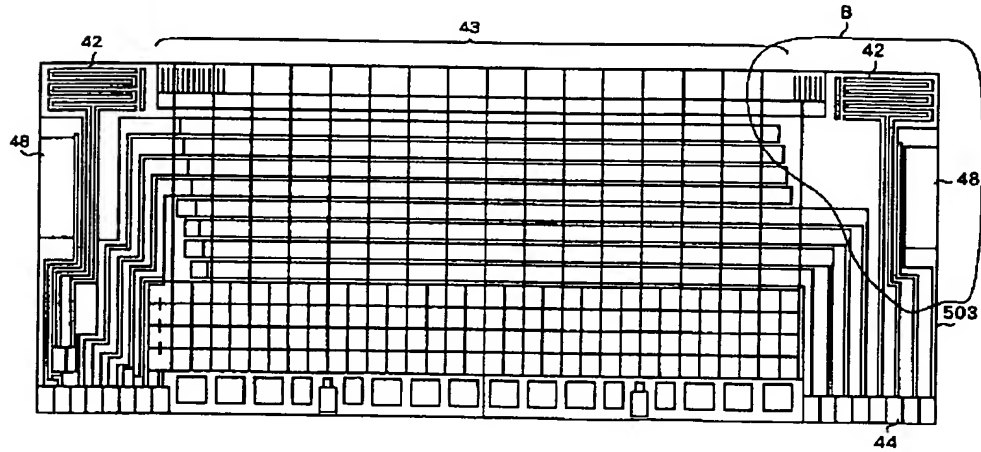
【図10】



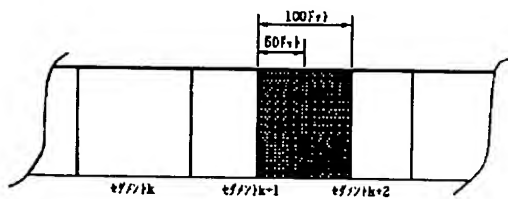
【図5】



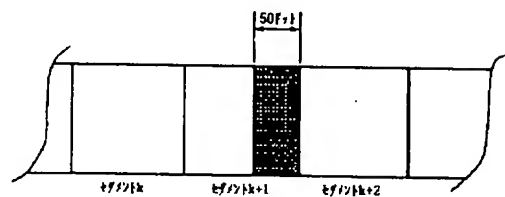
【図6】



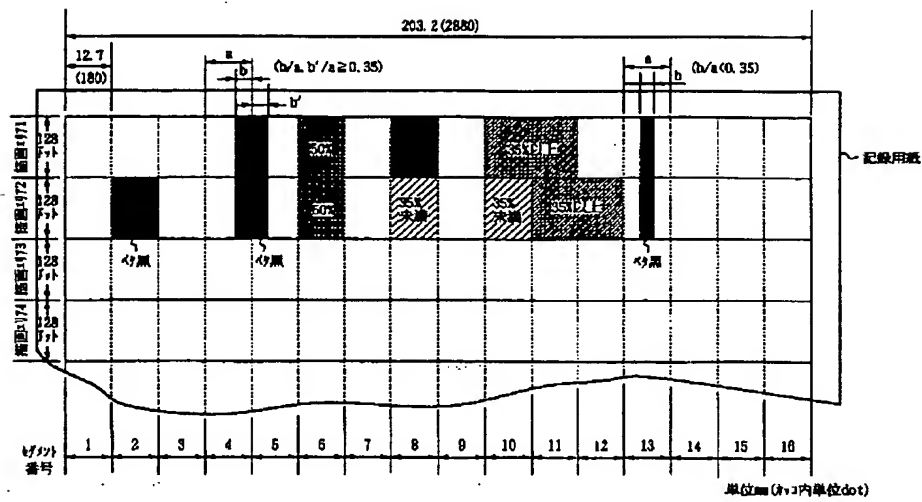
【図13】



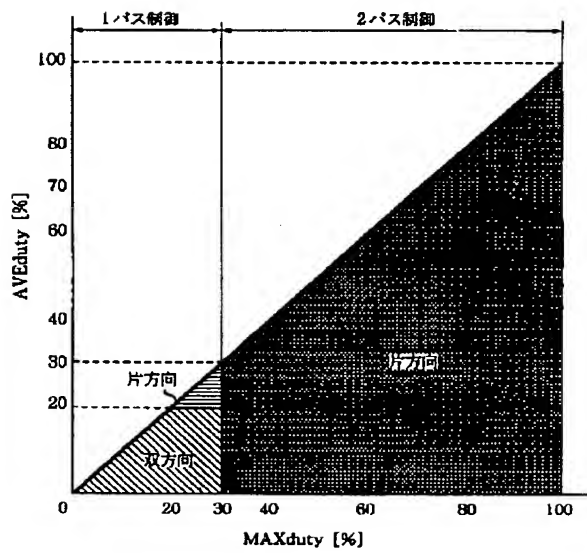
【図14】



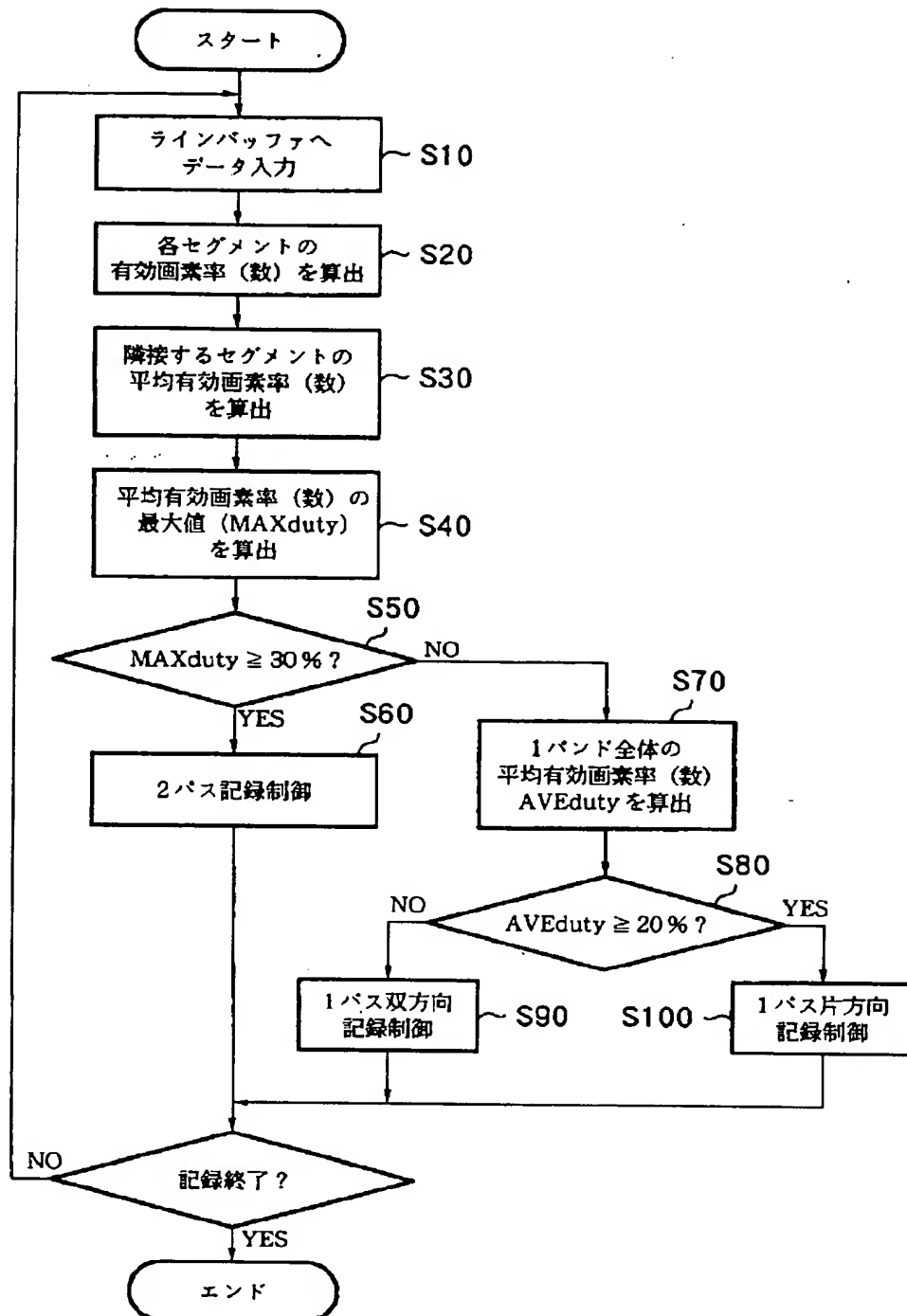
【図8】



【図11】



【図9】



【図12】

